

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-150493

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月22日

H 04 N 13/00  
G 01 B 11/00  
// F 21 M 1/00

H 8839-5C  
B 7625-2F  
7913-3K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 両眼立体視装置の照明制御方法および装置

⑯ 特 願 平2-273874

⑰ 出 願 平2(1990)10月12日

⑱ 発 明 者 塩 原 守 人 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 清 水 誠 也 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 吉 武 敏 幸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 中 川 幸 洋 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

両眼立体視装置の照明制御方法および装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 両眼立体視装置の照明制御方法において、対象物を照射する照明の照明範囲のエッジ数を、所定値以内にすよう前記照明の照明範囲を制御することを特徴とする両眼立体視装置の照明制御方法。

2) 両眼立体視装置の照明制御装置において、照明(2)の照射方向を定める駆動部(3)と、前記照明(2)の照明範囲の画像のエッジ数を算出し所定のエッジ数を含む大きさの照明範囲を演算する画像処理部(4)と、この画像処理部(4)の定めた大きさの照明範囲となるよう前記照明の照明範囲を調整する照明範囲調整部(5)とを備えたことを特徴とする両眼立体視装置の照明制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(概 要)

2台のカメラで対象物を撮影し画像処理する両

眼立体視装置の照明制御に関し、

照明範囲のエッジ数が所定値以内となるよう照明範囲を調整することを目的とし、

両眼立体視装置の照明制御方法において、対象物を照射する照明の照明範囲のエッジ数を所定値以内にすよう前記照明の照明範囲を制御する構成とし、また、両眼立体視装置の照明制御装置において、照明の照射方向を定める駆動部と、前記照明の照明範囲の画像のエッジ数を算出し所定のエッジ数を含む大きさの照明範囲を演算する画像処理部と、この画像処理部の定めた大きさの照明範囲となるよう前記照明の照明範囲を調整する照明範囲調整部とを備えるよう構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、2台のカメラで対象物を撮影し画像処理する両眼立体視装置の照明制御に関する。

両眼立体視装置は、2台のカメラから入力した画像を処理することによって物体の距離の計測などに用いられている。今日、自動車やオートメーション管理など人間の目が必要不可欠な分野が多

いが、このような両眼立体視装置により人間の視覚機構を代行し、人間が介在しない座乗の完全機械化を目指した開発が進められている。

〔従来の技術〕

この両眼立体視装置の補助としてスポット光やサーチライトなどをポイントとして用いて、シーンに照射し、それを目印に左右の画像の対応付けを容易にする方法は、両眼立体視装置を実用化するのに有効な方法である。サーチライトを用いた両眼立体視装置の照明について第9図を用いて説明する。第9図(a)は従来用いられているサーチライト照明を用いた両眼立体視装置のシステム構成を示し(b)は対応付け範囲の説明図である。なお、スポットによる照明は、シーンに照射されたポイントが小さく、一点一点探索する必要があり、一般の両眼立体視装置のようにエッジというまとまった形で対応付けをおこなう方式よりも効率が悪いので、以降はサーチライト照明を用いる場合につき説明する。なお、エッジとは画像の濃淡の変化の激しい部分をいう。一般の両眼立体視装置に

は照射する装置としてサーチライトなどが備え付けられている。このサーチライトはどの位置においても構わない。このサーチライトを用いて、予め決められた順番にライト（このライトも種類を問わない。赤外線でも可視光でもよい。）をシーンに向けて照射する。照射された部分はそれ以外の部分と区別が付きやすく、例えば、同図に示すカメラから入力した左右の画像は(b)に示すように斜線の部分のようになる。このように、斜線部内で従来のステレオマッチングを行うことによって、全画面で対応付けを行うより処理時間が短くなるだけでなく、より正確な対応が可能になる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述のようにサーチライトを用いることによって対応付けの処理時間や対応精度は改善されるがライトの当たる部分が複雑な形状である場合には、処理対象となる1画面中にエッジの数が多いため、処理時間がかかり対応精度が劣るという欠点をもっている。

本発明は上述の問題点に鑑みてなされたもので、

- 3 -

照明範囲のエッジ数が所定数以内となるよう照明範囲を調整する両眼立体視装置の照明制御方法および装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理図である。1は2台のカメラで対象物を撮影し、2はこの対象物を照射する照明である。3はこの照明を照射方向に駆動する駆動部であり、4はカメラ1の撮影した画像のエッジ数を算出し、所定数のエッジ数を含む大きさの照明範囲を演算する画像処理部、5はこの画像処理部で定めた大きさの照明範囲となるよう前記照明を制御する照明範囲調整部である。

〔作用〕

画像処理部4では、最初にカメラ1から入力した画像からエッジを抽出する。このとき、エッジの数が領域の大きさに対して、予め定められた値を越えないよう第2図に示すように領域を分割してゆく。分割し終わった時、照明の仰俯角や水平角を調整する駆動部3をその分割した領域方向に向けてライトを照射する。照明範囲調整部5は、

- 4 -

照明範囲を調整する。まず最初の照射では、デフォルト値として標準型と呼ぶ大きさにライトの照明範囲を設定し、第2図に示すように画像処理部4の指示により標準型を中心に大きさを段階的または連続的に変化させてゆく。照射された領域はカメラ1を通じて画像処理部4に入力し、照明範囲のエッジ数が領域分割時に定めた値となるよう照明範囲を調整する。これによりライトで照らされた照明範囲に所定数以内のエッジを含むことになるので、ステレオ対応が可能となり、ステレオの対応処理の時間が短縮され、対応精度が向上する。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第3図は本発明の実施例を示すブロック図である。本図は第1図に示すブロック構成と同じであるが、特に画像処理部を詳細に示した図である。同図において、カメラ1、サーチライト2、駆動部3、照明範囲調整部4は第1図で説明した内容

と同じなので画像処理部4について詳細に説明する。なお、カメラ1とサーチライト2は同じ位置に設定されている。

画像処理部4は、処理順序を決め全体を制御する順序決定部40と、領域内のエッジ数を算出しエッジ数が所定数以内となるよう領域を分割する領域分割部41と、サーチライトで照射された領域内のエッジ数が領域分割部41で分割するとき、所定数以内になっているか比較する比較部42と、領域分割部41で分割した領域内のエッジ数を算出するエッジ量算出部43と、画像のエッジを抽出するエッジ抽出部44,45と、サーチライトに照射された領域のみを抽出できるようにするフィルタ部46と、カメラ1より画像を入力する画像入力部47と、画像入力部47より入力した画像を格納するフレームメモリ48,49とから構成される。

次に動作について説明する。

まず動作が開始されると画像処理部4の順序決定部40へ起動命令が送られる。順序決定部40は起動命令を受けて画像入力部47に対してカメラ1で

画像を撮影し、フレームメモリ48に入力するよう命令する。画像入力部47は画像をカメラ1から入力するだけでなく、A/D変換を行い、順序決定部40が指定したフレームメモリ48又は49に格納する。フレームメモリ48及び49は、例えば、縦横M×N画素×M×N画素の大きさのマトリックスメモリで、1画素につき256ビットのメモリを持っている。なお、これらのフレームメモリ48,49には座標が付けられており、左上隅を原点として横方向をX座標、縦方向をY座標に設定している。格納が終了したならば、順序決定部40に通知する。次に順序決定部40はエッジ抽出部44に動作開始を命令する。エッジ抽出部44はフレームメモリ48内のデータを左上隅から順に第4図に示すラプリアン・オペレータを走査して画像の濃淡変化の激しい部分(エッジ)を抽出し、フレームメモリ48にその結果を保存する。保存が終了したとき、エッジ抽出部44は領域分割部41を起動させる。領域分割部41はエッジ量算出部43と連携して処理を進める。領域分割部41では、分割する領域の左上隅

- 7 -

の座標と右下隅の座標をエッジ量算出部43に送り、指定の領域内のエッジ点の個数を数えさせる。エッジ量算出部43は指定の座標点から走査してフレームメモリ48内のエッジ点を数え、領域分割部41に送る。領域分割部41は送られたエッジ点と領域の大きさとを割合を計算し、予め設定されたしきい値と比較する。このしきい値よりも大きい場合は、第5図に示すように均等に4つの領域に分割し、各領域に刻して同様にエッジ点を求める。なお、どういう順番で分割するか、どれだけ細かく分割されたかを記録するため、分割された領域に特有の番号(分割コード)を割り当てる。具体的には、領域の大きさには関係なく、分割した領域の位置に合わせて割り当てられた4つの番号を、分割されるごとに組み合わせ、符号化するものである。例えば、最初に画像全体を4分割すると仮定する。その左上の領域はその位置より0という番号が割り当てられる。次に、0の番号がつけられた領域を4分割すると、その右下の領域は0の領域の右下ということで03と符号化される。

- 8 -

更に、この領域を4分割すると、その左下の領域は03の領域の左下であるので032と符号化される。このように領域を順次符号化しながら領域分割を繰り返す。この分割はコードが短く、数字の小さい領域から順に行う。つまり、012よりも011を先に分割される。この番号は分割コードとして第6図に示す格納メモリに格納される。この時の格納順は、分割された順、即ちコードの若い順に格納される。しきい値以下のエッジ点を持つように、すべての領域が分割されたならば、そのことを順序決定部40に通知する。

以下の処理は第6図に示す格納メモリからアドレス順に分割コードが示す領域ごとに行う。この処理を制御するのは順序決定部40である。順序決定部40は第6図の格納メモリから分割コードを順に呼び出し、第7図に示すような領域左上隅と右下隅の座標を計算し、処理する領域の範囲を求める。座標の計算は、1-1回目の分割によって得られた領域の各座標を( $SX1-1$ ,  $SY1-1$ )、( $EX1-1$ ,  $EY1-1$ )とすると、こ

- 9 -

- 10 -

これらの座標を使って1回目の分割によって得られる分割位置番号nの領域の座標を計算することにより行う。このようにすると、第7図に示すように4つの漸化式を立てることができ、初期値である画像全体での左上隅と右下隅の座標と、分割コードからコードが示す領域の範囲が算出できる。算出した座標を駆動部3に送り、サーチライト2がその部分にあたるよう仰俯角および水平角を設定する。照明範囲調整部5では、標準型の照明範囲で照射するようサーチライト2を制御する。照射されたとき、順序決定部40は画像入力部47に今度はフレームメモリ49に画像を取り込むよう指示する。画像がフレームメモリ49に格納された時、順序決定部40はフィルタ部46を起動させる。フィルタ部46はサーチライト2の色、輝度などに合わせたフィルタをかけてサーチライト2に照らされた部分のみを抽出する。抽出後、エッジ抽出部45ではエッジ抽出部44と同様にラブラシアン・オペレータを走査して、抽出された領域のエッジを抽出する。エッジ抽出が終了したあと、順序決定部

40は現在処理している領域内エッジ画像Aと分割領域を決める時に求めたフレームメモリ48内のエッジ画像Bを比較部42に送る。比較部42では、エッジ画像Aとエッジ画像Bとを比較してエッジ画像Aがエッジ画像Bと同じ位抽出されたか否かを検証する。具体的には、エッジ画像Aとエッジ画像Bとの論理和を求め、その和とエッジ画像Aとの差を算出する。差が0ならば、順序決定部40はその領域の2つの座標を両眼立体視装置に送り、その領域についての処理を終了する。もし、0でないなら、第8図に示すように照明範囲調整部5に対し定められた間隔でライトの照明範囲を調整するように命令し、その画像をフレームメモリ49に取り込んで同様の処理を繰り返す。

この処理が分割した領域すべてに対して行われた時、システム全体の処理が終了する。

#### (発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明は対象物を照射する照明の照明範囲にあるエッジ数を所定値以内にしよう照明範囲を制御することによ

- 1 1 -

- 1 2 -

り、両眼立体視の対応処理時間を短縮し、対応精度を向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、第2図は領域の分割を説明する図、第3図は本発明の実施例を示すブロック図、第4図はラブラシアン・オペレータの説明図、第5図は領域の分割とコード化の説明図、第6図は分割コードの格納メモリ説明図、第7図は分割領域の座標算出説明図、第8図はエッジの画像を占める割合からライトの照明範囲を調整する説明図、第9図は従来技術の説明図である。

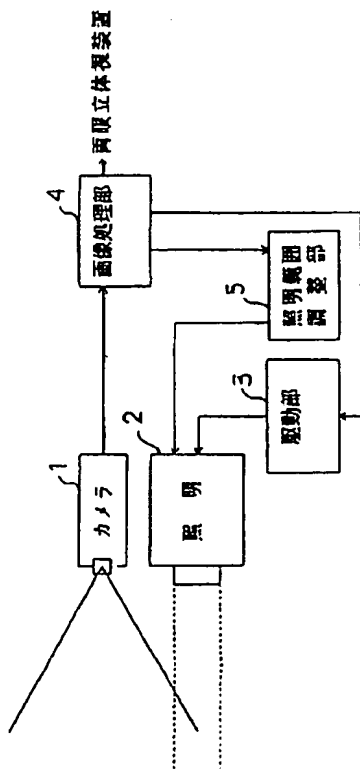
図において、

- 1……カメラ、
- 2……照明、
- 3……駆動部、
- 4……画像処理部、
- 5……照明範囲調整部。

特許出願人 富士通株式会社

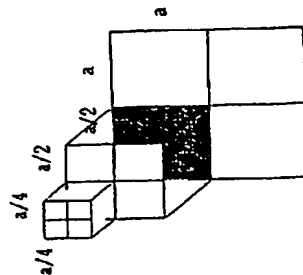
代理人弁理士 井 桁 貞 (ほか2名)





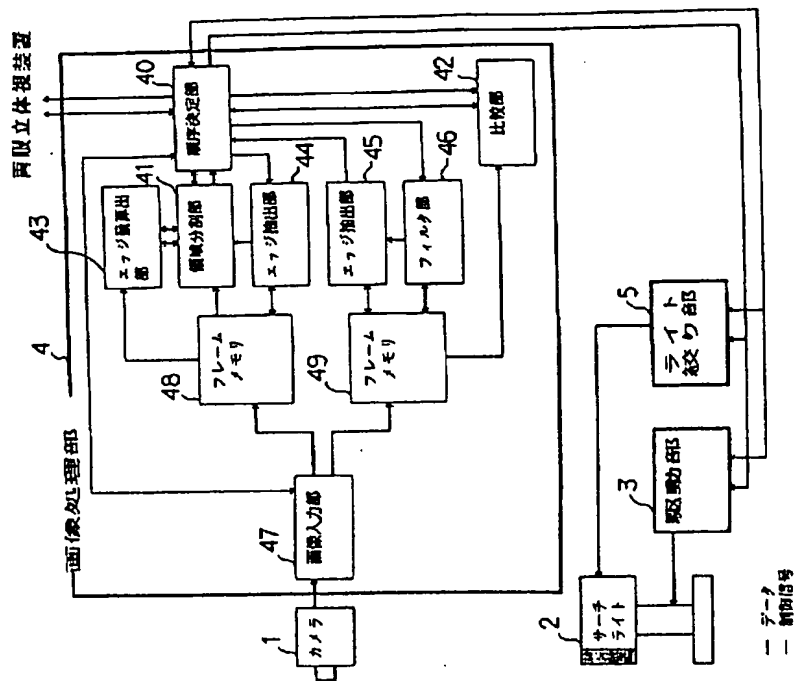
本発明の原理図

第 1 図



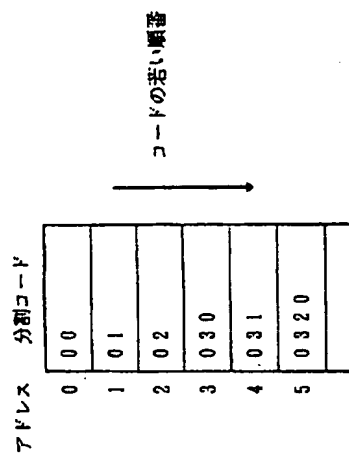
領域分割方法

第 2 図



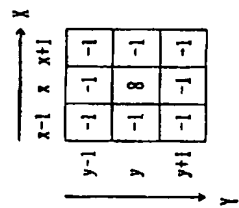
実施例 (システム構成)

第 3 図



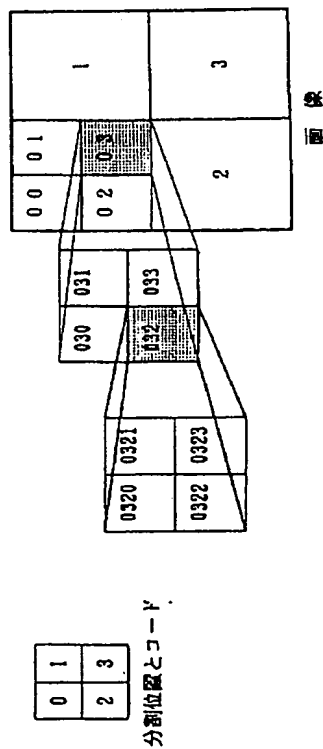
分割コードの格納メモリ

第 6 図



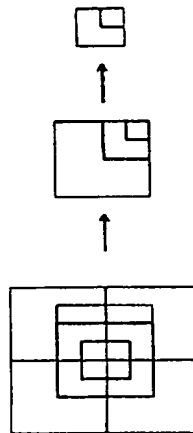
ラプラシアン・オペレータ

第 4 図



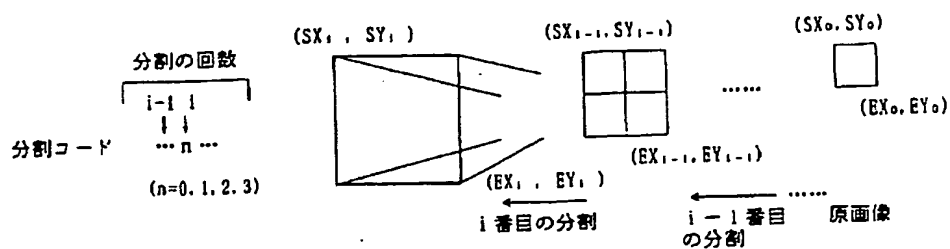
領域の分割とコード化 (分割コード)

第 5 図



エッジの画素を占める割合からライトの調整

第 8 図



漸化式

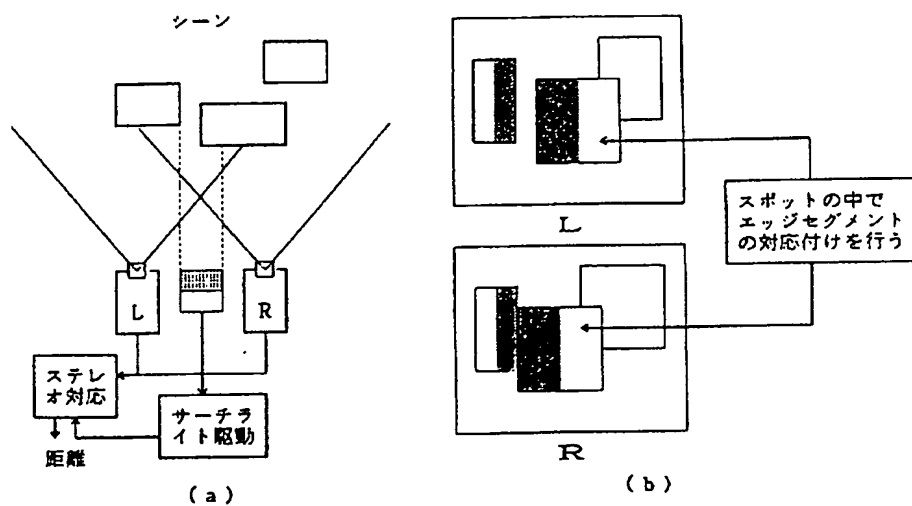
$$\begin{aligned} SX_i &= SX_{i-1} + \frac{EX_{i-1} - SX_{i-1} + 1}{2} \times (n - (n+2) \times 2) \\ EX_i &= EX_{i-1} + \frac{EX_{i-1} - SX_{i-1} + 1}{2} \times (n - 1 - (n+2) \times 2) \\ SY_i &= SY_{i-1} + \frac{EY_{i-1} - SY_{i-1} + 1}{2} \times (n+2) \\ EY_i &= EY_{i-1} + \frac{EY_{i-1} - SY_{i-1} + 1}{2} \times (n+2-1) \end{aligned}$$

初期値は  $(SX_0, SY_0) = (0, 0)$ 、 $(EX_0, EY_0) = (MAX-1, MAX-1)$

但し、この演算は整数演算である。MAX は画像の大きさを表す。

分割領域の座標算出

第 7 図



従来技術

第 9 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**